

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP357097912A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57097912 A
TITLE: CONNECTING ROD OF FIBER-REINFORCED METAL FOR
INTERNAL COMBUSTION ENGINE
PUBN-DATE: June 17, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
FUKUSHIGE, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
TOYOTA MOTOR CORP N/A

APPL-NO: JP55174203
APPL-DATE: December 10, 1980

INT-CL (IPC): F16C007/02

US-CL-CURRENT: 74/579R

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the weight of a connecting rod and heighten the fuel efficiency of the engine, by orienting short fibers of alumina or the like in the large end of the connecting rod, providing long fibers of the higher-stress part of the rod and molding the entire connecting rod from light alloy.

CONSTITUTION: Long fibers (a) are provided in the slender part of a connecting rod, in which simple compressive and tensile stress is caused, so that the long fibers extend in the longitudinal direction of the rod. Short fibers (b) of alumina, stainless steel or the like are provided in the large end portion of the connecting rod, in which higher bending stress is caused, so that the short fibers extend in one direction but in random directions from a three-dimensional viewpoint. Molten light alloy is poured in and pressurized to mold the connecting rod. This results in lengthening the fatigue lifetime of the connecting rod and reducing its weight and heightening the fuel efficiency of the engine.

COPYRIGHT: (C) 1982, JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—97912

⑤ Int. Cl.³
F 16 C 7/02

識別記号

庁内整理番号
6907—3 J

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 内燃機関エンジンの繊維強化金属製コネク
ティングロッド

⑯ 発明者 福重浩一

裾野市今里527第3東富士寮

⑰ 出願人 トヨタ自動車工業株式会社

豊田市トヨタ町1番地

⑱ 特 願 昭55—174203

⑲ 出 願 昭55(1980)12月10日

⑳ 代理人 弁理士 尊優美 外1名

明 細 書

1 発明の名称

内燃機関エンジンの繊維強化金属製
コネクティングロッド

2 特許請求の範囲

一方向に配向した短繊維チヨップを任意に全
体なかんずく大端部に配置し、好ましくは圧縮
・引張り応力がかかる部位は、該応力がかかる方
向に沿って長繊維を入れてなることを特徴とす
るアルミナ、ステンレス鋼繊維等で強化した軽
合金からなる内燃機関エンジンの繊維強化金属
製コネクティングロッド。

3 発明の詳細な説明

本発明は、内燃機関エンジンにおけるコネク
ティングロッドの材質組成の改良に関するもの
で、さらに詳しくは、内燃機関エンジンのコネ
クティングロッドに繊維強化金属あるいは合金
を用いてこれが軽量化を行う際における繊維配
向の改良に関するものである。

そして、本発明の目的とするところは、下記

のとおりである。すなわち、内燃機関のコネク
ティングロッドにはピストン並びにピストンと
コネクティングロッド自体の重量による大きな
慣性力による応力が働くから、これらの慣性重
量を低減することはエンジンの出力性能、燃費向
上に大きく寄与することとなる。そこで、コネ
クティングロッドをアルミナ、ステンレス鋼系
繊維等で強化したアルミニウム、マグネシウム
合金等の軽合金で製作し、コネクティングロ
ッドの重量を大巾に減少し、かつ、エンジン出
力、燃費を顕著に改善したコネクティングロッ
ドを提供しようとするものである。

従来の繊維強化金属を用いた内燃機関エンジ
ンのコネクティングロッドは、そのコラム部お
よび大端部に金属繊維を一方向にのみあるいは
金属短繊維をアトランダムに配向させて構成さ
れている。

ところが、該コネクティングロッドのコラム
部には主として爆発力、慣性力による単純な圧
縮・引張り応力が加わるが、その大端部にはク

クランクシャフトの1回転ごとに1回の大きな曲げ応力がかかるため、従来の一方向の金属繊維の配向では、大端部において曲げ応力による金属繊維と金属間との剥離、破損等の破壊を起し易く、また、アトランダムな金属短繊維の配向ではコラム部が単純な引張・圧縮力に弱く破壊を起し易いという欠点がある。

そこで、従来はこれらの欠点を補なうためコネクティングロッドの断面積を大きくすることが行なわれているが、これはエンジンの重量増加をまねき軽量化時代の社会的要請に背馳することとなる。

本発明は、うゑに述べたような内燃機関エンジンにおけるコネクティングロッドに関する技術課題を解決するために提案されたもので、その特徴とするところは、コネクティングロッド大端部に大きく働く曲げ応力に対する強度を特に高めるため、一方向を有するチョップ短繊維群を厚さ方向以外の2次元もしくは3次的にアトランダムに全体又は特に該ロッド大端部に

(3)

そこで、本発明の実施例1として、第4図および第5図(第4図におけるB-B線の断面図)に示すように単純な圧縮・引張応力が働くコラム部には、従来例と同様に長繊維aをコネクティングロッド型の長手方向に配向し、大きな曲げ応力が働く大端部には予めアルミナ、ステンレス鋼系等の繊維を一方向のみに配向させた短繊維チョップb(第3図参照)をそれぞれ3次的にアトランダムに配置し、これに加熱した軽合金溶湯を注入加圧して両者を複合させて製作したものを示す。

この実施例1で製作されたコネクティングロッドを実機台上試験により従来品と比較検討した結果は、実施例1のものが2倍以上の疲労寿命を保つことが証明された。

さらに、本発明の実施例2として、第6図に示すように、コネクティングロッド全体を一方向短繊維チョップbを3次的にアトランダムに配向し、実施例1と同様に製作したものを示す。

(5)

配置したことにある。

次に、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、従来の繊維強化金属製コネクティングロッド、第2図は第1図におけるA-A線の断面図で、図において、1は小端部、2はコラム部、3は大端部、4はコネクティングロッドキヤップ、5はクランクシャフトベアリング6はブッシュ、7はボルト孔である。この図に示されているように、従来の繊維強化金属製コネクティングロッドは、爆発力、引張り力が加わるコラム部2も、クランクシャフトの1回転につき1回のスラスト側と反スラスト側で応力の符号が逆であるところの大きな曲げ応力がかかる大端部3も共に一方向のみの繊維を配向することによつてコネクティングロッドの金属素材が強化されている。しかし、このような構成の従来のコネクティングロッドは、大端部が曲げによる繊維・金属間の剥離による破壊が起こり易かつたのである。

(4)

この実施例2で製作されたコネクティングロッドを実施例1と同様にして試験した結果従来品よりも1.5〜2倍の疲労寿命を保つことが証明された。

実施例3として、第7図および第8図に示すように一方向短繊維チョップbを厚さ方向以外の2次的にアトランダムに配向し、実施例1と同様にして製作したものを挙げる。

この実施例3で製作されたコネクティングロッドを実施例1と同様に試験した結果、従来品よりも2倍以上の疲労寿命を保つことが証明された。

上記実施例1,2,3のコネクティングロッドが従来品に比し、上記の如き顕著な効果を奏するのは、最も大きな、かつ、複雑な曲げ応力がかかる大端部部位8に一方向に配向させた短繊維チョップbをアトランダムに配置し各方向からの応力を受け止めるようにしたことによるものである。

本発明は、以上の如く構成したことにより次

(6)

のような従来品に期待できないいくつかの効果を奏する。すなわち、(1)コネクティングロッドの軽量化によりエンジン往復運動部の慣性重量が減少しエンジン出力性能が向上し燃費が節約できる。(2)コラム部の引張・圧縮、大端部の曲げという異なった荷重形態に一方短繊維若しくはアトランダムな短繊維で製作した時の重量より一方短繊維チョップでコネクティングロッド全体に若しくは一部に適用することにより該ロッドの断面積を最小にでき軽量化に貢献することとなる。(3)一方短繊維チョップをアトランダムに配置するのみで同一方向に並べる必要がないので省力に役立ち生産コストが低減する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の繊維強化金属製コネクティングロッドの正面図、

第2図は、第1図のA-A線に沿う断面図、

第3図は、本発明に係る短繊維チョップの斜視図、

第4図は、本発明に係る実施例1のコネクテ

(7)

ィングロッドの正面図、

第5図は、第4図のB-B線に沿う断面図、

第6図は、実施例2の正面図、

第7図は、実施例3の正面図、

第8図は、第7図のC-C線に沿う断面図である。

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 … 小端部 | 2 … コラム部 |
| 3 … 大端部 | 4 … コネクティングロッドキャップ |
| 5 … 曲げ応力がかかる大端部部位 | |
| a … 長繊維 | b … 短繊維チョップ |

特許出願人 トヨタ自動車工業株式会社

代理人 弁理士

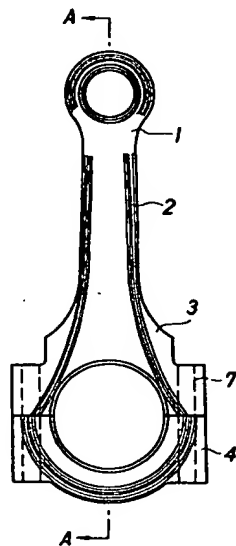
専

横 美

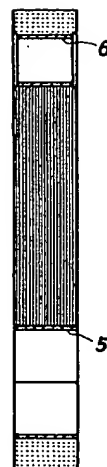
(ほか1名)



第1図



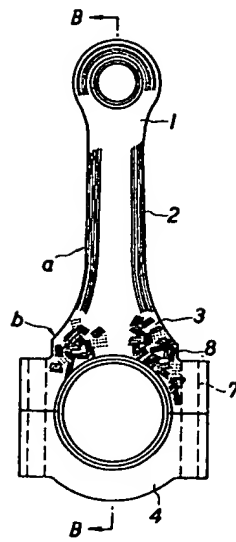
第2図



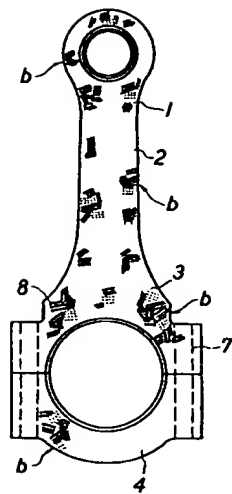
才 4 図

才 5 図

才 3 図



才 6 図



才 7 図

才 8 図

